Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 103:51-56 (2014)

黑豆品種改良

吳昭慧

行政院農業委員會臺南區農業改良場

摘　　要

黑豆品種改良計畫目標為選育耐病及高產黑豆品種，以提高單位面積產量及降低生產成本，穩定農民收益。本年度試驗結果摘要如下：(1) 已完成 4 組雜交組合之人工授粉工作。(2)進行雜交後代 F_2 至 F_6 世代分離與培育。(3) 株行試驗汰劣擇優選留 147 個晉級。(4) 品系試驗則以 TS01-08B、TS01-28B、TS02-02B 及 TS02-03B 表現較佳，產量顯著高於對照品種臺南 3 號。(5) 區域試驗則以 TS01-08B 表現較佳，產量顯著高於對照品種臺南 3 號。

關鍵詞：黑豆、品種選育。

前　　言

近年氣候變遷、生質能源開發及熱錢炒作等因素，導致國際原料價格波動劇烈，各國紛紛提倡增加國內糧食自給率及減低出口量的狀況。臺灣每年進口約 6–7 千噸之黑豆，主要作為高級蔭油、保健食品及豆漿豆腐加工用，由於國外穀價波動幅度大且供貨不穩定，市場混亂，加上國產黑豆保健成分高，因此國產黑豆具有市場競爭力，需求日益增加，本計畫將選育高 抗氧化成分、高產及耐白粉病之青仁黑豆，以利農民有機栽培、生技業者 開發保健產品與豆漿豆腐加工用，以及選育高蛋白質、高產、耐白粉病及子實大小適中之黃仁黑豆，供高級蔭油加工。

材料與方法

一、雜交親本組合：

雜交組合依育種目標選擇適當父母本進行人工雜交，共計 4 組合。雜交組合為(1)TS99-11B× 學甲地方種。(2)99(2)-2×TS99-11B。(3)TN5×TS99-16B。(4)TS01-08B×99(2)-2。

二、雜交後代分離及培育：

F_2–F_3 世代培育採混合育種法，F_4–F_6 世代培育採單粒後裔育種法進行，行距 50 公分，株距 15 公分，每穴兩株，每個組合自成一小區，並以目前主要栽培品種為對照，於 F_7 世代進行優良株行選拔。

三、株行觀察試驗：

雜交後裔高級世代品系，進行株行品系繁殖及觀察試驗。依春、秋設置於台南，採順序排列，以目前主要栽培品種為對照。於成熟期時進行農藝性狀及產量調查。

四、品系試驗：

由株行表現良好之品系為材料，分組進行品系產量比較試驗。田間採逢機完全區集設計，4 重複，小區為 5 公尺×2 公尺。

五、區域試驗：

品系產量比較試驗表現優異 2 至 4 個品系，作為區域試驗的參試材料。於新化及鹽水地區進行區域試驗，田間採逢機完全區集設計，4 重複，小區為 5 公尺×2 公尺。

結果與討論

一、雜交組合：

103 年進行 4 個雜交組合，雜交結果獲得 94 粒 F_1 種子，各組合雜交種子數如表 1。

二、雜交後代族群培育

103 年春作培育雜交組合 F_2–F_4 世代合計 24 個世代。103 年秋作培育雜交組合 F_2–F_5 世代合計 34 個世代。

三、株行及二行試驗：

春作株行觀察試驗有 541 個單株參試，於 2 月 7 日播種，生育期間進行白粉病調查，並於成熟期進行產量及百粒重調查，共計有 147 個品系晉級二行試驗。春作二行試驗汰劣擇優有 69 個參試，於 2 月 7 日完成播種，進行田間白粉病、露菌病等調查，共有 21 個品系晉級。秋作二行試驗有 147 個品系參試，於 8 月 25 日完成播種工作，有 22 個黃仁黑豆及 20 個青仁黑豆晉級。

四、品系試驗

品系試驗分 A、B 兩組，A 組參試品種系有 12 個、B 組參試品種系有 12 個，於 2 月 7 日完成播種，進行白粉病罹病調查及產量等調查。A 組參試品系之採收日數約 106–113 天，參試品系株高約 30.2–86.7 公分，以 TS02-03B 為最高，高雄 7 號最矮。始莢高度約 7.2–23.7 公分，單株節數 6.4–14.3 節，單株莢數 18.7–54.7 個，單株粒重 12.0–21.8 公克，百粒重 14.9–56.8 公克，以 TS02-07B 之 56.8 公克最大粒，台南 3 號為最小粒，籽實產量每公頃 1,534–2,917 公斤，其中以 TS02-02B 之產量最高，其次為 TS02-03B 籽實產量每公頃 2,917 公斤。B 組參試品系之採收日數約 106–120 天，參試品系株高約

表 1. 雜交組合及 F_1 種子數

雜交組合	雜交組合代號	F_1 種子數
TS99-11B×學甲地方種	103(1)-1	37
99(2)-2×TS99-11B	103(1)-2	53
TN5×TS99-16B	103(1)-3	40
TS01-08B×99(2)-2	103(1)-4	27

表 2. 103 年春作黑豆第二年品系試驗之產量及農藝性狀(A 組)

參試品系	採收日數 (day)	株高 (cm)	始莢高度 (cm)	分枝	單株節數	單株莢數	單株粒重 (g)	百粒重 (g)	籽實產量 (kg/ha)
TS02-01B	106	71.5	13.5	2.3	12.3	39.3	15.2	22.2	2435
TS02-02B	106	72.1	18.5	1.6	12.7	29.9	16.4	34.2	2917
TS02-03B	113	86.7	23.7	0.9	14.3	24.4	12.0	25.7	2897
TS02-04B	113	39.0	8.1	3.5	7.3	24.2	17.2	52.6	1766
TS02-05B	113	35.4	8.1	3.2	6.7	23.1	16.9	55.3	1822
TS02-06B	113	30.2	7.2	2.5	6.4	18.7	14.2	53.3	2018
TS02-07B	113	40.5	8.0	2.6	14.0	23.0	14.9	56.8	2205
TS02-08B	106	34.5	10.0	3.4	9.0	28.0	18.2	39.7	2203
TS02-11B	106	43.6	12.6	4.1	10.9	31.0	21.8	43.3	1838
TN3	113	66.4	11.2	2.6	12.8	54.7	16.0	14.9	1686
TN5	106	47.0	11.2	2.9	11.0	35.3	20.2	30.1	1797
KS7	113	30.2	7.4	2.8	7.1	21.7	16.6	47.8	1534
LSD5%								4.65	340.5

表 3. 103 年春作黑豆第二年品系試驗之產量及農藝性狀 (B 組)

參試品系	採收日數 (day)	株高 (cm)	始莢高度 (cm)	分枝	單株節數	單株莢數	單株粒重 (g)	百粒重 (g)	籽實產量 (kg/ha)
TS01-06B	106	55.0	11.8	3.5	12.0	34.7	14.5	22.6	2948
TS01-08B	120	74.0	13.1	2.6	13.9	46.5	26.2	29.5	3873
TS01-19B	120	95.8	15.6	1.7	12.7	36.0	12.6	18.1	2546
TS01-21B	120	100.2	14.2	2.6	14.9	58.1	18.9	17.8	3494
TS01-25B	120	94.0	15.3	2.5	14.1	50.5	18.1	16.7	3459
TS01-28B	120	94.6	14.4	2.6	14.3	53.9	19.4	16.7	3798
TS01-31B	113	49.9	10.7	1.8	9.5	21.0	12.0	39.9	2598
TS01-32B	113	37.1	7.2	2.3	9.9	31.7	18.4	41.2	3080
TS01-34B	106	49.4	5.3	3.6	11.3	34.1	15.4	29.7	2534
TN3-S	120	86.5	11.8	3.4	14.5	66.1	24.0	18.1	3548
TN3	120	62.8	11.5	2.5	12.4	48.9	12.8	13.7	2102
TN5	106	54.2	14.1	1.7	11.4	21.8	12.6	29.8	2597
LSD5%								2.34	307.2

37.1–100.2 公分，以 TS01-21B 為最高，TS01-34B 最矮。始莢高度約 5.2–15.6 公分，分枝數 1.7–3.6 枝，單株節數 9.5–14.9 節，單株莢數 21–66.1 個，單株粒重 12–26.2 公克，百粒重 13.7–41.2 公克，以 TS01-32B 之 41.2 公克最大粒，台南 3 號為最小粒，籽實產量每公頃 2,102–3,873 公斤，其中以 TS01-08B 之產量最高，其次為 TS01-28B 籽實產量每公頃 3,798 公斤。依整體表現以 TS01-08B 表現較優，B 組共有 5 個品系晉級區域試驗。

秋作品系試驗，為第二年品系試驗，參試品種系有 12 個，於 9 月 3 日完成播種，參試品系之採收日數約 92–103 天，參試品系株高約 25.6–72.2 公分，以 TS02-02B 為最高，TS02-07B 最矮。始莢高度約 8.1–22.0 公分，分枝數 1.5–2.8 枝，單株節數 8.1–13.8 節，單株莢數 29.6–66.3 個，單株粒重 16.9–31.6 公克，百粒重 11.6–41.2 公克，以 TS02-07B 之 41.2 公克最大粒，台南 3 號為最小粒，籽實產量每公頃 2,393–4,007 公斤，其中以 TS02-03B 之產量最高 (表 4)。

四、區域試驗

103 年秋作黑豆區域試驗鹽水試區其結果如表 5。參試品系之採收日數約 92–103 天，參試品系株高約 55.5–105.3 公分，以 TS01-21B 為最高，臺南 5 號最矮。始莢高度約 9.5–26.0 公分，分枝數 0.9–6.3 枝，單株節數 10.7–14.2 節，單株莢數 30.6–56 個，單株粒重 15.7–22.9 公克，百粒重以臺南 5 號之 27.8 公克最大粒，臺南 3 號之 12.1 公克為最小粒，籽實產量每公頃 3,141–4,619 公斤，下營地方種產量最高，整體表現以以 TS01-08B 之表現最佳。

103 年秋作黑豆區域試驗新化試區其結果如表 6。參試品系之採收日數約 87–96 天，參試品系株高約 46.1–82.6 公分，以 TS01-21B 為最高，TS01-34B 最矮。始莢高度約 11.7–19.6 公分，分枝數 0.5–2.3 枝，單株節數 9–14.5 節，單株莢數 15.9–47.7 個，單株粒重 7.1–15.3 公克，百粒重以臺南 5 號之 27.7 公克最大粒，臺南 3 號之 14.3 公克為最小粒，籽實產量每公頃 1,427–3,354 公斤，下營地方種產量最高，整體表現以以 TS01-08B 之表現最佳。

表 4. 103 年秋作黑豆第二年品系試驗之產量及農藝性狀

参試品系	採收日數 (day)	株高 (cm)	始莢高度 (cm)	分枝	單株節數	單株莢數	單株粒重 (g)	百粒重 (g)	籽實產量 (kg/ha)
TS02-01B	97	70.1	16.5	1.6	12.3	46.3	19.9	17.7	3442
TS02-02B	92	72.2	22.0	1.5	13.6	34.8	19.5	26.1	3341
TS02-03B	97	68.9	14.6	1.5	12.2	39.6	25.8	28.4	4007
TS02-04B	103	38.7	10.0	2.3	9.8	45.4	27.4	35.6	3138
TS02-05B	103	32.7	5.3	2.4	9.5	57.3	31.6	32.0	3427
TS02-06B	103	34.1	9.4	1.8	9.4	36.9	21.3	32.8	2393
TS02-07B	103	25.6	8.1	1.5	8.1	38.3	24.9	41.2	2647
TS02-08B	92	32.5	11.6	2.8	8.7	30.1	18.4	37.4	2841
TS02-11B	92	42.4	13.9	2.2	10.9	29.6	16.9	35.5	2873
TN3	92	70.4	16.8	2.6	13.8	66.3	17.2	11.6	2883
TN5	97	56.9	16.8	2.0	11.4	34.3	20.5	30.0	3559
KS7	103	35.6	10.1	2.3	9.5	45.7	25.4	32.1	2769
LSD5%								3.9	328.8

表 5. 103 年秋作黑豆區域試驗之產量及農藝性狀(鹽水)

参試品系	採收日數 (day)	株高 (cm)	始莢高度 (cm)	分枝	單株節數	單株莢數	單株粒重 (g)	百粒重 (g)	籽實產量 (kg/ha)
TS01-08B	97	69.3	18.2	2.2	12.9	50.5	22.9	21.9	4235
TS01-21B	103	105.3	26.0	4.9	13.7	40.9	17.5	17.7	3817
TS01-25B	97	104.3	24.0	0.9	13.3	41.1	17.0	17.8	3589
TS01-28B	97	100.8	26.1	1.1	14.2	44.6	17.7	17.1	4179
TS01-34B	92	57.3	9.5	2.1	11.9	41.2	17.4	24.2	3141
下營地方種	103	95.3	23.7	2.1	13.7	52.2	22.5	18.1	4619
TN3	97	75.9	17.3	2.3	13.2	56.0	15.7	12.1	3433
TN5	92	55.5	16.4	6.3	10.7	30.6	16.8	27.8	3526
LSD5%								1.48	391.9

表 6. 103 年秋作黑豆區域試驗之產量及農藝性狀(新化)

参試品系	採收日數 (day)	株高 (cm)	始莢高度 (cm)	分枝	單株節數	單株莢數	單株粒重 (g)	百粒重 (g)	籽實產量 (kg/ha)
TS01-08B	96	57.8	15.8	2.3	14.5	35.3	15.2	22.5	2746
TS01-21B	96	82.6	18.5	1.5	12.9	33.2	10.9	15.6	2951
TS01-25B	96	72.3	18.1	1.3	11.6	31.4	10.8	15.0	2842
TS01-28B	96	81.5	19.6	1.6	11.3	31.1	10.2	15.1	2772
TS01-34B	87	46.1	11.7	0.5	9.0	15.9	7.1	27.4	1427
下營地方種	96	79.6	16.9	2.3	13.2	42.5	15.3	15.9	3354
TN3	96	56.0	12.5	1.6	12.4	47.7	13.6	14.3	2532
TN5	87	59.5	18.5	1.0	11.8	19.7	10.6	27.7	2294
LSD5%								2.31	528

引用文獻

王連錚、王金陵。1992。大豆遺傳育種學。科學出版社 pp.1–407。

李時珍。1990。本草綱目。大臺北出版社 p.862.

杜維廣、郝廼斌、滿為群。2007。大豆高光效育種。中國農業出版社。

吳昭慧、連大進、游添榮。2007。黑色保健食品—黑豆。農業世界 276:52–57。

秦大京。1990。中國傳統的保健珍品黑豆。鄉間小路 16(35):15–17。

連大進。1994。台灣黑豆。鄉間小路 20:54–56。

連大進。1995。台灣黑豆的利用與生產展望。農業世界 147:39–42。

曾富生、詹國連。1979。大豆增產可能性及限制因素之探討與改進對策。科學農業 28:217–248。

湯文通。1975。大豆雜種在不同季節與不同地區育種行為之研究。中華農學會報新(90):2–10。

蔡文福。1994。大豆。雜糧作物各論 pp.931–1042。

戴文禎。1997。黑豆萃取物之抗氧化效用。中國文化大學生活應用科學研究所碩士論文。

Board, J.E., 1987. Yield components related to seed yield in determinate, soybean, Crop Sci. 27:1290–1297.

Fehr, W. R. 1987. Breeding methods for cultivar development. Soybeans: Improvement, Production, and Uses. Agronomy. 16:249–288.

Johnson, H. W. and R. L. Bernard. 1962. Soybean genetics and breeding. Advances in Agronomy. 14:149–221.

Khalaf, A. G. M., G. D. Brossman, and J. R. Wilcox. 1984. Use of diverse populations soybean breeding. Crop Sci. 24:358–360.

Nelson, R. L., and R. L. Bernard. 1984. Production and perfomance of hybrid soybeans. Crop Sci. 21:805–808.24.

Palmer, R. G., and T. C. Kilen. 1987. Qualitative genetics and cytogenetics. In: J. R. Wilcox (ed.) Soybean Improvement, production, and uses 2nd. ed. Amer. Soc. Agron. 16:135–209。

Improvement of Black Soybean Varieties

Chao-Hui Wu

Tainan District Agricultural Research and Extension Station

Abstract

The purpose of this breeding program is to develop new black soybean varieties with high yield and resistance to diseases to reduce the cost of production and to stabilize farmer's income. The results in 2013 were summarized as follows: (1) We made 4 new hybrid combinations by had pollinations. (2) F_2 to F_6 generations were propagated and screened. (3) In the plants-to-row trial, 147 promising strains with good performance were selected. (4) In the line yield trial, TS01-08B, TS01-28B, TS02-02B and TS02-03B were found with significant higher yield than check variety, Tainan 3. (5) In the regional yield trial, TS01-08B was found with significant higher yield than check variety, Tainan 3.

Key words: Soybean, Breeding.